

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202583015 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201220244191. 2

(22) 申请日 2012. 05. 29

(73) 专利权人 梁有志

地址 412007 湖南省株洲市天元区黑龙江路
569 号

(72) 发明人 梁有志 曹建平 马永康

(74) 专利代理机构 株洲市奇美专利商标事务所
43105

代理人 张继纲

(51) Int. Cl.

G01N 3/26 (2006. 01)

G01N 3/38 (2006. 01)

G01M 13/00 (2006. 01)

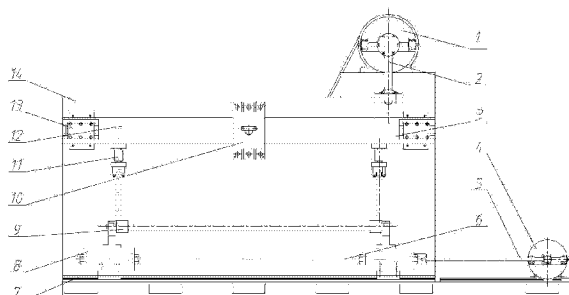
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

扭杆系统二维复合加载疲劳试验机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种扭杆系统二维复合加载疲劳试验机,它包含垂向加载机构、杠杆机构、横向加载机构、工作台、“ $\perp$ ”形机架和控制系统。其特征:垂向加载机构安装在“ $\perp$ ”形机架中间突起部分的顶部;横向加载机构与工作台则装在“ $\perp$ ”形机架中间突起部分的前侧,杠杆机构置于“ $\perp$ ”形机架中间突起部分靠工作台一侧的侧面;垂向加载机构由垂向减速电机通过传动皮带带动下支撑轴与曲柄摇杆机构,再经杠杆机构,实现扭杆系统两头的同时加载;横向加载机构由横向减速电机带动曲柄滑块机构,实现工作台与扭杆系统的往复运动;通过 PLC 控制变频器输出达到垂向与横向加载机构完全同步。其优点:能真实模拟扭杆系统实际运行工况,并能经济、快速地完成各种规格扭杆系统的可靠性测试。



1. 扭杆系统二维复合加载疲劳试验机,它包含垂向加载机构(1)、杠杆机构(3)、横向加载机构(4)、工作台(8)、“⊥”形机架(14)和控制系统,其特征在于:所述垂向加载机构(1)包括垂向连杆(2)、垂向减速电机(18)及上支撑装置(21),上支撑装置(21)通过垂向连杆(2)与杠杆机构(3)连接,垂向减速电机(18)的输出轴上装有以下皮带轮(17),它通过传动皮带(16)经上皮带轮(15)带动下支撑装置(21)上的上支撑轴(20)转动,在上支撑轴(20)的前侧装有垂向曲柄盘(22),垂向曲柄盘(22)上装有垂向曲柄销(23);所述杠杆机构(3)由杠杆(12)和支撑装置(10)、力传感器(11)、导向装置(13)组成,杠杆(12)靠支撑装置(10)安装在“⊥”形机架(14)上并可绕中部绞孔上下摆动,杠杆机构(3)的杠杆(12)背面装有导向装置(13),可承受横向连杆(5)施加的横向力,保证杠杆(12)不作横向摆动,杠杆机构(3)其杠杆(12)下部有力传感器(11),可实时显示扭杆系统垂向载荷的大小;所述横向加载机构(4)由横向减速电机(24)及曲柄滑块机构组成,经横向连杆(5)与工作台(8)相连,带动工作台(8)相连,带动工作台(8)做往复运动,横向减速电机(24)的输出轴上装有曲柄长度无级调节装置,且横向减速电机(24)安装在滚动直线导轨副(27)上以方便其调整与移动;所述垂向加载机构(1)安装在“⊥”形机架(14)的中间突起部分顶部,所述横向加载机构(4)和工作台(8)设置在“⊥”形机架(14)中间突起部分的前侧,所述垂向减速电机(18)安装在“⊥”形机架(14)中间突起部分的后侧,而所述杠杆机构则设置在“⊥”形机架中间突起部分靠工作台(8)一侧的侧面;所述控制系统由 PLC 通过 PROFINET 网络控制两个变频器输出信号达到垂向减速电机(18)与横向减速电机(24)原点同步、运动同步与同步停止的目的。

2. 根据权利要求 1 所述的扭杆系统二维复合加载疲劳试验机,其特征是,所述工作台(8)左右各一个,所述力传感器(11)其上下通过“T”形槽分别与杠杆(12)和被测试样(9)连接。

扭杆系统二维复合加载疲劳试验机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及扭杆系统二维复合加载疲劳试验机,它适用于各种规格扭杆系统的疲劳寿命试验。

背景技术

[0002] 扭杆系统在轨道车辆二系悬挂中得到了广泛应用,耐久性实验是评判扭杆系统寿命的非常重要的实验。扭杆系统在实际运行中不仅受到垂向加载力,而且还会产生横向移动。目前国内外生产厂家均是利用专用工装在通用的电液伺服疲劳试验机上完成扭杆系统的二维加载疲劳试验。由于扭杆系统品种规格多,疲劳试验次数多,在通用疲劳试验机上需要设计复杂工装,且耗时数月之久才能完成一个试验;因此,为了缩短试验周期,减少工装设计工作量,降低试验运行成本,市场迫切需要一种能够真实模拟扭杆系统实际运行工况并适用于各种规格扭杆且能经济、快速地完成扭杆系统可靠性测试的专用疲劳试验机。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的就是要提供一种扭杆系统二维复合加载疲劳试验机以满足市场的迫切需要。

[0004] 本实用新型所谓的扭杆系统二维复合加载疲劳试验机,它包含垂向加载机构、杠杆机构、横向加载机构、工作台、“ $\perp$ ”形机架和控制系统,其特征在于:所述垂向加载机构包括垂向连杆、垂向减速电机及上支撑装置,上支撑装置通过垂向连杆与杠杆机构连接,垂向减速电机的输出轴上装有以下皮带轮,它通过传动皮带经上皮带轮带动上支撑装置上的上支撑轴转动,在上支撑轴的前侧装有垂向曲柄盘,垂向曲柄盘上装有垂向曲柄销;所述杠杆机构由杠杆和支撑装置、力传感器、导向装置组成,杠杆靠支撑装置安装在“ $\perp$ ”形机架上并可绕中部铰孔上下摆动,杠杆机构的杠杆背面装有导向装置,可承受横向连杆施加的横向力,保证杠杆不作横向摆动,杠杆机构其杠杆下部有力传感器,可实时显示扭杆系统垂向载荷的大小;所述横向加载机构由横向减速电机及曲柄滑块机构组成,经横向连杆与工作台相连,带动工作台做往复运动,横向减速电机的输出轴上装有曲柄长度无级调节装置,且横向减速电机安装在滚动直线导轨副上以方便其调整与移动;所述垂向加载机构安装在“ $\perp$ ”形机架的中间突起部分顶部,所述横向加载机构和工作台设置在“ $\perp$ ”形机架中间突起部分的前侧,所述垂向减速电机安装在“ $\perp$ ”形机架中间突起部分的后侧,而所述杠杆机构则设置在“ $\perp$ ”形机架中间突起部分靠工作台一侧的侧面;所述控制系统由 PLC 通过 PROFINET 网络控制两个变频器输出信号达到垂向减速电机与横向减速电机原点同步、运动同步与同步停止的目的。

[0005] 所述工作台左右各一个,所述力传感器其上下通过“ $\perp$ ”形槽分别与杠杆和被测试样连接。

[0006] 本实用新型的有益效果是:可真实地模拟扭杆系统的实际运行工况,经济、快速地完成扭杆系统垂向双头加载扭转与横向往复运动的疲劳试验,较为真实地反映扭杆系统的

扭转性能和使用寿命。

附图说明

[0007] 图 1 是本实用新型结构示意图的主视图。

[0008] 图 2 是本实用新型结构示意图的后视图。

[0009] 图 3 是本实用新型结构示意图的俯视图。

[0010] 图 4 是本实用新型结构示意图的左视图。

[0011] 图中：1. 垂向加载机构, 2. 垂向连杆, 3. 杠杆机构, 4. 横向加载机构, 5. 横向连杆, 6. 长螺杆, 7、27. 滚动直线导轨副, 8. 工作台, 9. 被测试样, 10. 支撑装置, 11. 力传感器, 12. 杠杆, 13. 导向装置, 14. “⊥”形机架, 15. 上皮带轮, 16. 传动皮带, 17. 下皮带轮, 18. 垂向减速电机, 19. 双螺杆调整装置, 20. 上支撑轴, 21. 上支撑装置, 22. 垂向曲柄盘, 23. 垂向曲柄销, 24. 横向减速电机, 25. 横向曲柄盘, 26. 横向曲柄销。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本实用新型及其具体实施方式作进一步说明。

[0013] 从附图中可以看出, 本实用新型包括“⊥”形机架 14、垂向加载机构 1、横向加载机构 4、杠杆机构 3、工作台 8 和控制系统, 在“⊥”形机架 14 中间突起部分的顶部装有垂向加载机构 1; 在“⊥”形机架的中间突起部分前面一侧安有横向加载机构 4 与工作台 8; 在“⊥”形机架的中间突起部分后面一侧安有垂向减速电机 18; 在“⊥”形机架的中间突起部分靠工作台 8 一侧的侧面上装有杠杆机构 3; 被测试样 9 安装在工作台 8 与杠杆机构 3 之间。垂向减速电机 18 输出轴上装有以下皮带轮 17, 上皮带轮 15 安装在上支撑轴 20 的后侧, 传动皮带 16 安装在上皮带轮 15 与下皮带轮 17 之间, 垂向减速电机 18 通过传动皮带 16 与上支撑装置 21 连接, 并通过传动皮带 16 带动上支撑装置 21 之上支撑轴 20 转动; 在上支撑轴 20 的前侧安装有垂向曲柄盘 22, 垂向曲柄销 23 安装在垂向曲柄盘 22 上, 垂向连杆 2 安装在垂向曲柄销 23 与杠杆机构 3 之间, 上支撑装置 21 又通过垂向连杆 2 与杠杆机构 3 连接, 上支撑装置 21、垂向连杆 2 与杠杆机构 3 组成曲柄摇杆机构, 呈垂直布置; 曲柄摇杆机构带动杠杆机构 3 绕其转动中心作圆弧摆动运动, 进而带动被测试样 9 绕其中心轴作扭转运动; 调节垂向曲柄销 23 相对于垂向曲柄盘 22 中心的位置, 即可调整曲柄长度, 从而调整杠杆 12 的摆动幅值, 进而调整被测试样 9 的扭转角度; 垂向减速电机 18 由变频电机和硬齿面斜齿轮-伞齿轮减速机组成, 变频电机自带通风装置与制动装置, 通过电气控制柜中的变频器调节电机转速, 进而调节扭转频率; 垂向减速电机 18 与“⊥”形机架 14 连接处还装有双螺杆调整装置 19。横向减速电机 24 输出轴上安装有横向曲柄盘 25, 横向曲柄销 26 安装在横向曲柄盘 25 上, 横向连杆 5 安装在横向曲柄销 26 与工作台 8 之间, 横向曲柄盘 25、横向曲柄销 26、横向连杆 5 与工作台 8 组成曲柄滑块机构, 呈水平布置; 曲柄滑块机构带动工作台 8 绕其平衡点作往复运动, 进而带动被测试样 9 作往复运动; 调节横向曲柄销 26 相对于横向曲柄盘 25 中心的位置, 即可调整曲柄长度, 从而调整工作台 8 的往复运动幅值; 横向减速电机 24 安装在滚动直线导轨副 27 上, 方便其调整与移动; 横向减速电机 24 由变频电机和硬齿面斜齿轮-伞齿轮减速机组成, 卧式安装, 变频电机自带通风装置与制动装置, 通过电气控制柜中的变频器调节电机转速, 进而调节往复运动频率。杠杆 12 顶面与垂向连杆 2 相

连；杠杆 12 由支撑装置 10 安装在机架 14 上，绕中部铰孔上下摆动；杠杆 12 背面装有导向装置 13，可以承受被测试样 9 施加的横向力，保证整个杠杆 12 不作横向摆动；杠杆 12 下部安装有传感器 11，可以实时显示被测试样 9 垂向载荷的大小；力传感器 11 通过 T 型槽上下分别与杠杆 12 及被测试样 9 连接；杠杆 12、导向装置 13、支撑装置 10 与力传感器 11 组成了杠杆机构 3。工作台 8 呈“工”型，左右各一，通过 2 个长螺杆 6 连成一体；工作台 8 底面安装在滚动直线导轨副 7 上，2 个工作台 8 的距离可以通过长螺杆 6 进行调整；工作台 8 顶面开有 T 型槽，便于不同规格被测试样安装。通过电气控制柜的触摸屏设定循环总次数并显示循环的次数，达到设定的总次数自动停机；PLC 通过 PROFINET 网络控制二个变频器输出信号达到垂向与横向加载电机原点同步、运动同步与同步停止的目的。

[0014] 本实用新型的工作步骤如下：

[0015] 1. 在工作台 8 与杠杆机构 3 之间安装被测试样 9。首先根据被测试样 9 的长度尺寸以杠杆支撑装置 10 为中心对称调整两个工作台 8 之间的距离，再调整横向减速电机 24 的位置使之与工作台 8 的位置适应；然后根据被测试样 9 的高度尺寸在被测试样 9 两端轴承座下增减垫铁以调整安装高度；最后根据被测试样 9 宽度尺寸，利用工作台 8 的 T 形槽进行调整；这样被测试样 9 在水平、横向与垂直三个方向均可调整，位置调整好后，将各 T 形螺栓紧固好。

[0016] 2. 调整被测试样 9 的扭转角度。垂向曲柄销 23 在垂向曲柄盘 22 上的径向长度即为曲柄长度，被测试样的扭转角度与曲柄长度一一对应。首先，将被测试样 9 要求的扭转角度换算为曲柄长度；再调整垂向曲柄销 23 的位置至曲柄长度大小处；最后将垂向曲柄销 23 固定在垂向曲柄盘 22 上。

[0017] 3. 调整被测试样 9 的横向位移幅值。横向曲柄销 26 在横向曲柄盘 25 上的径向长度即为曲柄长度，被测试样的位移幅值与曲柄长度一一对应，调整方法与垂向调整一样。

[0018] 4. 设定被测试样 9 扭转、往复运动频率及总循环次数。扭转与往复运动频率通过电气控制系统的 2 个变频器分别改变垂向减速电机 18 与横向减速电机 24 的转速来调节；扭转次数通过电气控制系统的触摸屏设定并记录循环次数并且在达到设定总次数时自动停机。

[0019] 5. 检查各部位的紧固情况，确认无误后启动变频电机，进行疲劳试验，达到设定总循环

[0020] 次数后自动停机，并记录保留各项试验数据。

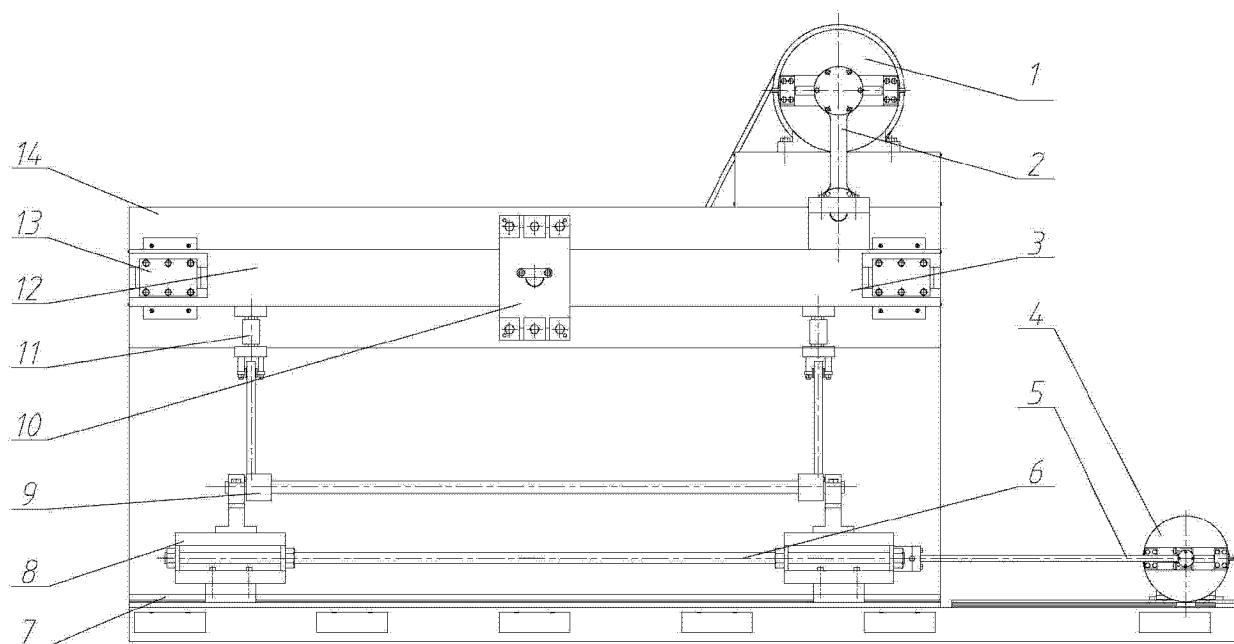


图 1

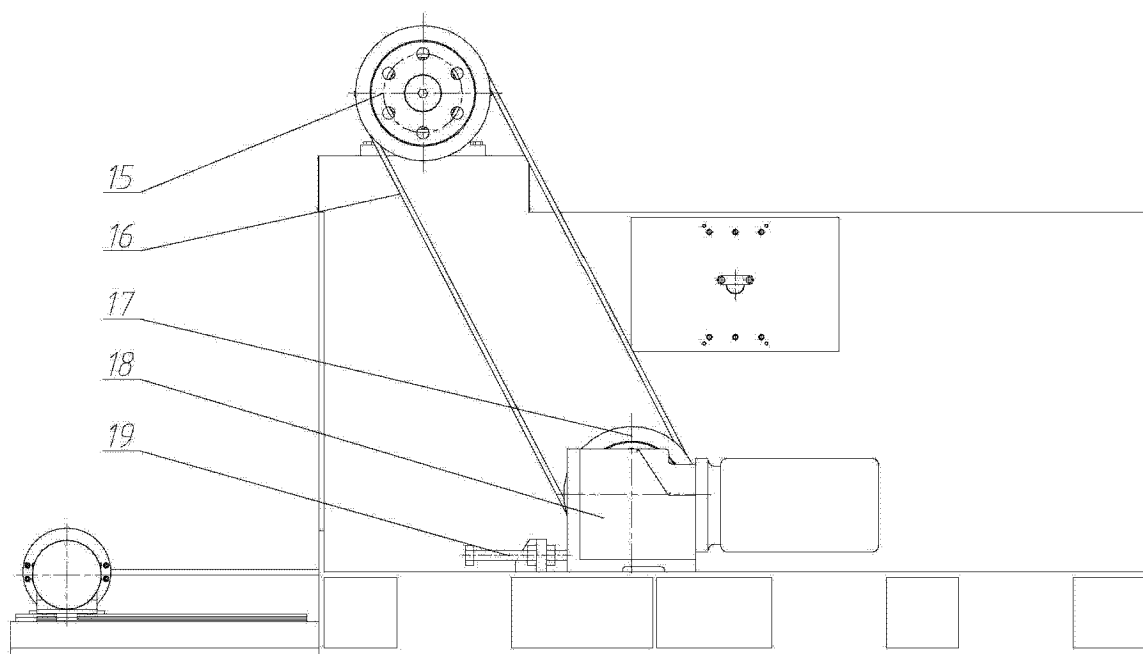


图 2

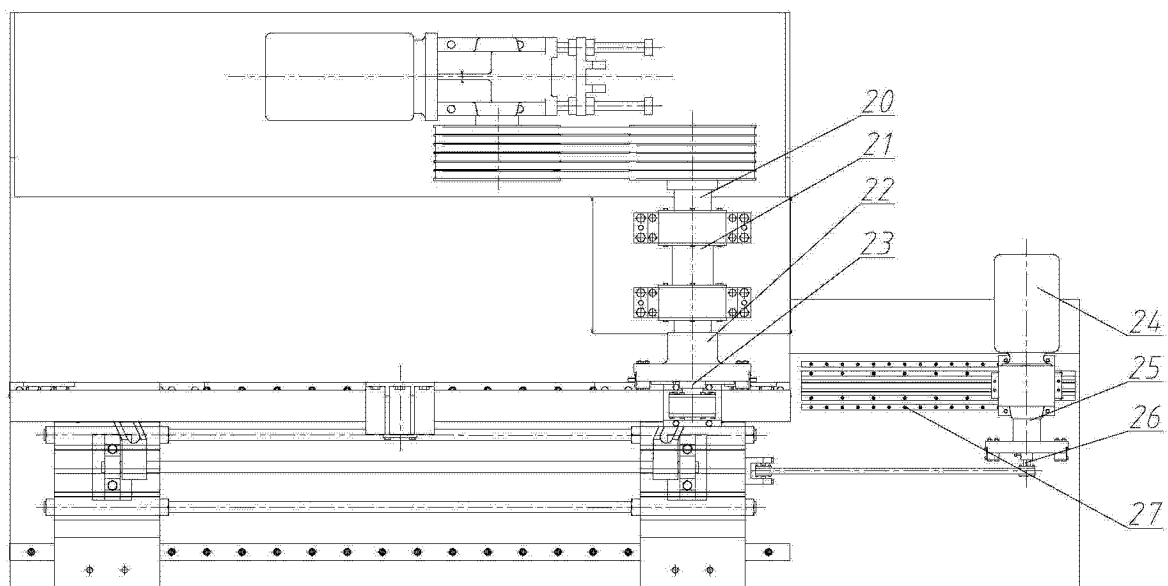


图 3

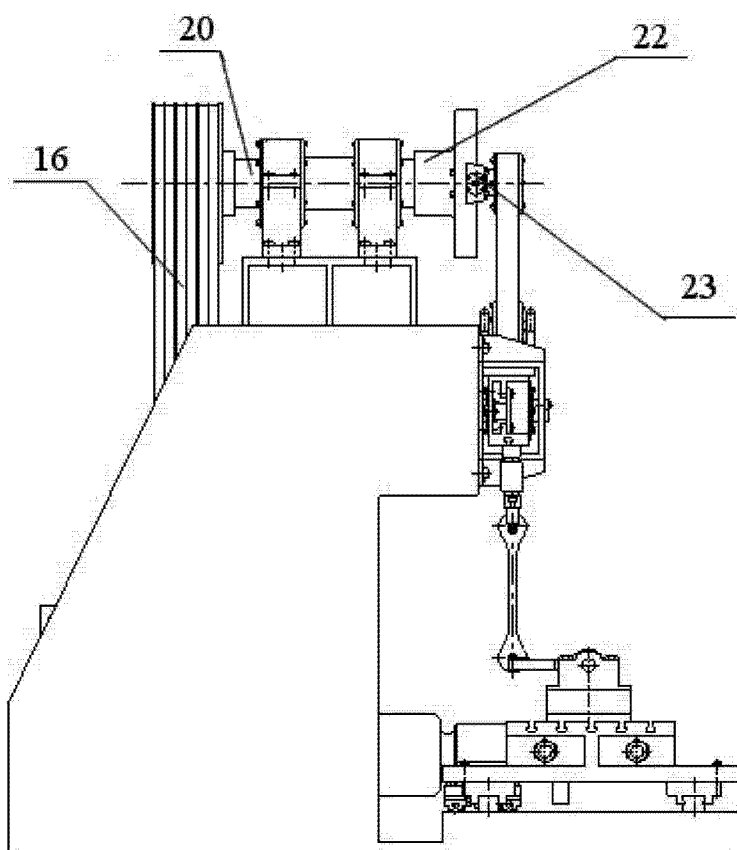


图 4